

Дев'янін Д.В.<sup>1\*</sup>, Данилов І.П.<sup>2</sup>, Огурцов О.М.<sup>3</sup>

ДИСКОВИЙ БІОФІЛЬТР ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД В  
ЕКОЛОГІЧНІЙ БІОТЕХНОЛОГІЇ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»<sup>1, 3</sup>*

*вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002, Україна*

*Харківська державна зооветеринарна академія<sup>2</sup>*

*вул. Академічна, 1, смт. Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська обл., 62341,  
Україна*

*email: Danil9Dev7@gmail.com*

Очистка стічних вод – одне з ключових питань екологічної повістки в Україні. Кожний рік з різних частин країни надходять новини про масові отруєння через погано очищену воду, про підвищення забрудненості поверхневих водойм через скидання стічних вод без попередньої очистки тощо.

Ціллю даної роботи було проаналізувати можливість використання такого апарату як дисковий біофільтр у біотехнології очистки стічних вод.

Біофільтр – це споруда, в якій стічна вода фільтрується через завантажувальний матеріал, вкритий біологічною плівкою (біоплівкою), що була створена колоніями мікроорганізмів (Гудков, 2002).

Дискові біофільтри відрізняються від класичних тим, що їх завантаження, а саме диски, на яких у закріпленому стані знаходяться колонії мікроорганізмів (біоплівка), обертається.

Диски із закріпленою біоплівкою є головною конструктивною особливістю даної споруди. Вони можуть досягати діаметру до 3 метрів, і товщини 1-3 см. Також вони, для збільшення поверхні дотику зі стічною водою, для покращення закріплення мікроорганізмів та для створення анаеробних кишень для позбавлення від надлишкових  $N$  та  $S$ , можуть мати поперечні або повздовжні комірки, бути рифленими тощо. Диски повинні бути занурені у воду приблизно на 40 %. Аерація закріплених на них мікроорганізмів здійснюється обертанням.

Дискові біофільтри бувають двох типів: із повздовжнім валом та із поперечними (ступеневими) валами. Від даної особливості головним чином залежить розмір апарату: у біофільтрах із повздовжнім валом диски можуть досягати діаметру до 3 метрів, а їх кількість лімітована потрібною ефективністю; у фільтрах із ступеневими валами діаметр дисків значно менший (до 1,5 м), кількість дисків у одному пакеті лімітується потребою так само як і кількість ступенів. В обох випадках може використовуватися декілька секцій даних апаратів.

Головною небезпекою для дискового біофільтру, як і для будь якої іншої споруди, яка використовує активний мул чи біоплівку, є замулення – процес який характеризує відмирання активного мулу. Він може бути викликаний наступними причинами: велике навантаження на мікроорганізми (завелика концентрація забруднюючих речовин); завеликий час проходження води по апарату (зниження кількості кисню у воді); апарат що не розрахований на такі низькі/великі навантаження (занадто великий, чи малий апарат); занадто велика зануреність дисків у воду (недолік кисню у воді).

Загалом головними перевагами дискового біофільтру, в порівнянні з іншими очисними спорудами, є (Воронов, 2006): компактність; висока інтенсивність, швидкість та ефективність очистки; простота та надійність у використанні; можливість індустріального виробництва тощо. Також до переваг можна віднести високу стійкість закріплених мікроорганізмів до перепадів концентрацій забруднюючих речовин. До недоліків даного апарату відносяться: низька продуктивність (до 1000 м<sup>3</sup>/добу); складна, порівняно з іншими біофільтрами, конструкція; високий ризик деформації дисків (особливо для біофільтрів з повздовжнім валом).

Таким чином, дискові біофільтри можна використовувати в екологічній біотехнології як елемент локальних (місцевих) очисних споруд – споруд які розраховані на очистку стічної

води до 3000 м<sup>3</sup>/добу. Подібні споруди характерні для сіл, селищ, ферм, заводів тощо. Ще одним способом використання таких біофільтрів є модифікація деяких споруд біологічної очистки, наприклад центрального каналу окиснення (рос. *центральный окислительный канал*, ЦОК). Також дискові біофільтри можна використовувати як елемент біотехнологічної доочистки стічної води, яка вже пройшла основний етап – очистку у аеротенку.

УДК 602.6:635.9

**Дудар О.І.<sup>1</sup>, Кляченко О.Л.<sup>2</sup>**

**МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ РОДУ BOUGAINVILLEA L.**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,*

*вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна*

*e-mail: dudaro49@gmail.com<sup>1</sup>, klyachenko@ukr.net<sup>2</sup>*

Бугенвілія (лат. *Bougainvillea L.*) — рід вічнозелених кучерявих чагарників родини Ночевітні (лат. *Nyctaginaceae*) (Блейз, 2002). Філібер Коммерсон французький натураліст та ботанік у 1769 році передав до Європи з Південної Бразилії 12 видів бугенвілії (Steffen, 2010). Незважаючи на інтенсивне вивчення флори майже всіх регіонів земної кулі протягом останніх століть, вчені й досі щороку знаходять та описують нові види бугенвілій (Черевченко, Приходько, 1988). Бугенвілія поширена в тропічних і субтропічних регіонах Центральної та Південної Америки, але не зустрічається в теплих кліматах по всьому світу (Висоцький, 1989). *Bougainvillea glabra* та *Bougainvillea spectabilis* належать до роду бугенвілія (лат. *Bougainvillea L.*). Більшість любителів декоративного садівництва знають її і вирощують як кімнатну культуру, яка може досягати висоти 5 метрів (Mousavi, 2015). Площа насаджень бугенвілії безперервно зростає, тому існує велика потреба в якісному посадковому матеріалі. Актуальність даної теми полягає у тому, що використання методу клонального мікророзмноження дає можливість значно прискорити процес селекції і отримати велику кількість рослин-регенерантів. У зв'язку з економічною перспективою вирощування культури *Bougainvillea glabra* та *Bougainvillea spectabilis* для використання у декоративному садівництві перспективним на сьогодні є розробка прискореного мікроклонального розмноження бугенвілій в умовах *in vitro*.

Роботу виконували на базі навчально-наукової лабораторії біотехнології та клітинної інженерії НУБіП України. Матеріалом для проведення досліджень були листки та однорічні пагони з однією, рідше двома бруньками. В якості стерилізуючих агентів використовували 0,1%-ий розчин сулеми, 5,0%-ий розчин NaClO, 20%-ий розчин перекису водню, та 1%-ий розчин нітрату срібла. Встановлено, що найбільш ефективним стерилантом є 0,1% сулема з часом експозиції 10 хв, при цьому ефективність стерилізації складала 95%. Одним з етапів дослідження було отримання достатньої кількості мікропагонів *Bougainvillea glabra* та *Bougainvillea spectabilis*. Для цього стерильні життєздатні експлантати були перенесені на низку живильних середовищ, що відрізнялися за складом регуляторів росту та їх концентрацією. Отримані результати показали, що для *Bougainvillea glabra* та *Bougainvillea spectabilis* найкраще себе зарекомендував варіант живильного середовища Woody Plant Medium (WPM) (Jha, 2005) доповненого 0,5 мг/л 6-бензиламінопурином (БАП) та 0,75 мг/л β-індолілмасляною кислотою (ІМК) на якому спостерігали активну проліферацію адвентивних бруньок і пагонів. Коефіцієнт розмноження на 35 добу становив 6,0. Наявність життєздатних пагонів відповідав 95 %.

Отримання калусної тканини можливе із різних частин рослин, в тому числі із зелених листків. Індукція калусогенезу в культурі *Bougainvillea glabra* та *Bougainvillea spectabilis* відбувається складно, тому цей процес потребує чіткого підбору компонентів живильного середовища. В якості експлантатів використовували черешки та міжвузля рослин, які культивували на живильному середовищі WPM в трьох модифікаціях. Культивування проводили в термальній кімнаті за температури 25-26 °С, з вологістю 60-70 % (Кляченко, Мельничук, 2014). Через 14 діб темної інкубації матеріал культивували в умовах